

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2620108号

(45) 発行日 平成9年(1997)6月11日

(24) 登録日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 33/22		9543-4F	B 2 9 C 33/22	
B 2 2 D 17/26			B 2 2 D 17/26	D
B 2 9 C 45/66		7365-4F	B 2 9 C 45/66	

請求項の数1(全 9 頁)

(21) 出願番号	特願昭63-102395	(73) 特許権者	999999999 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
(22) 出願日	昭和63年(1988)4月27日	(72) 発明者	上口 賢男 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社商品開発研究所内
(65) 公開番号	特開平1-275016	(72) 発明者	山村 正人 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社商品開発研究所内
(43) 公開日	平成1年(1989)11月2日	(72) 発明者	細谷 祐一 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社商品開発研究所内
		(74) 代理人	弁理士 竹本 松司 (外2名)
		審査官	綿谷 晶廣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トグル式型締装置における自動型厚調整方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーボモータで駆動されるトルク機構を有し、型厚調整用の汎用モータでリアブラテンを移動させて型厚調整を行うトグル式型締装置において、上記サーボモータの出力トルクを制限した状態で、上記サーボモータ及び必要に応じて型厚調整用の汎用モータを駆動し、上記トグル機構のクロスヘッド位置が設定型締力位置より後退した位置で金型タッチを行わせ、金型タッチを検出した後、上記トグル機構で駆動される可動ブラテンの前進速度と上記リアブラテンの後退速度が略同一となるよう上記型厚調整用の汎用モータの駆動速度に合わせて上記サーボモータの速度を制御して、両モータを駆動し、クロスヘッドの位置が設定型締力位置まで前進した位置で両モータの駆動を停止させることを特徴とするトグル式型締装置における自動型厚調整方式。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、射出成形機等のトグル式型締装置において、使用する金型の厚さ及び設定型締力に応じ、リアブラテン位置を自動調整する自動型厚調整方式に関する。従来の技術

トグル式型締装置においては、金型をタッチさせた後(金型を閉じた後)、トグル機構をロックアップし、トグルリンクを伸ばし、可動ブラテンとリアブラテン間のタイバーを伸ばし、このタイバーの伸びによって型締力を発生させるものである。そのため、金型を変換し、金型の厚さが変わったり、又は型締力を変更するような場合、金型がタッチした時点で設定型締力を発生できるような状態にトグル機構があるように、即ち、トグル機構のクロスヘッドが設定型締力を発生する位置にあるよう

3

に、リアブラテンを移動させて調整する必要がある。

トグル機構を駆動する駆動源及び型厚調整のためにリアブラテンを移動させる駆動源にモータを使用し、これらのモータを制御して自動的に型厚調整を行うものはすでに公知である（例えば、特開昭61-71164号公報、特開昭61-220819号公報、特開昭61-249729号公報）。しかし、これら公知のものは、トグル機構を駆動する駆動源もリアブラテンを駆動する駆動源もサーボモータを使用している。

又、トグル機構を駆動する駆動源には、サーボモータ10を使用しリアブラテンを駆動する駆動源、即ち、型厚調整用のモータにはインダクションモータ等の汎用モータを使用したものも特開昭62-220314号公報で公知である。

発明が解決しようとする課題

トグル機構を駆動する駆動源は、可動ブラテンの位置に応じて可動ブラテンの移動速度、即ち、型閉じ速度、型開き速度及びトルク制御等を必要とすることからサーボモータを使用せざるを得ないが、サーボモータは高価であるため、型厚調整用の汎用モータはインダクション20モータ等の汎用モータを使用する上記特開昭62-220314号公報記載の方式が望ましい。

しかし、上記方式は、型厚調整のためにリアブラテンを駆動する駆動源に汎用モータを使用する関係上、リアブラテンの位置が検出できないから、型厚調整用のモータ及びトグル機構を駆動する型締用のサーボモータを交互に駆動し少しずつ設定型厚に近づけるため、時間を要するという欠点があった。

又、設定型締力位置にクロスヘッドを保持し、リアブラテンを所定時間前進させて金型タッチを行わせて、リアブラテン位置を型厚、型締力に応じた位置に位置決めするため、金型がタッチし、可動ブラテンが後退しないにもかかわらず、リアブラテンを駆動する型厚調整用のモータは駆動されることとなり、該モータに過大な電流が流れ、望ましくない。

そこで、本発明の目的は、型厚調整用モータに過大な電流が流れず、かつ、型厚調整時間が短い自動型厚調整方式を提供することにある。

課題を解決するための手段と作用

サーボモータで駆動されるトグル機構を有し、型厚調整用の汎用モータでリアブラテンを移動させて型厚調整を行うトグル式型締装置において、本発明は、上記サーボモータの出力トルクを制限した状態で、上記サーボモータ及び必要に応じて型厚調整用の汎用モータを駆動し、上記トグル機構のクロスヘッド位置が設定型締力位置より後退した位置で金型タッチを行わせる。これにより、金型がタッチした後も上記サーボモータや型厚調整用の汎用モータが駆動されても、サーボモータのトルク制限がされているから、トグル機構のリンクが縮み、型厚調整用の汎用モータに過大な電流が流れることはない。 50

4

こうして、金型タッチを検出した後、上記トグル機構で駆動される可動ブラテンの前進速度と上記リアブラテンの後退速度が略同一となるよう上記型厚調整用の汎用モータの駆動速度に合わせ、上記サーボモータの速度を制御して両モータを駆動し、クロスヘッドの位置が設定型締力位置まで前進した位置で両モータの駆動を停止させる。これにより、リアブラテンは後退し、可動ブラテンを後退させ金型を開こうとするが、サーボモータが駆動されて、可動ブラテンをリアブラテンの後退速度と略同じ速度で前進させるから、金型はタッチした状態に保持されることとなる。そして、可動ブラテンの前進、即ちクロスヘッドが前進し、設定型締力位置に達した時点で両モータの駆動が停止されるから、金型はタッチした状態で、かつ、クロスヘッド位置は設定型締力位置にある状態でリアブラテンの位置が決定され位置づけられ、型厚調整は簡単に終了する。

実施例

第1図は本発明の一実施例の要部概要図であり、金型1の一方は射出成形機のベースに固着されたステーションナリブラテン2に固定され、他方は可動ブラテン4に固定されている。ステーションナリブラテン2、リアブラテン3は4本のタイバー7で連結され、該タイバー7のリアブラテン3側にはねじ8が設けられ、該ねじ8と螺合するタイバーナット9がリアブラテン3に回転自在に設けられている。該タイバーナット9にはスプロケット10が固着され、チェーン11を介してリアブラテンに固定された型厚調整用のインダクションモータ等の汎用モータで構成されるギアードモータ（以下、型厚調整用モータという）12で駆動されるようになっており、リアブラテン3は該型厚調整用モータ12によって図中左右にタイバー7に沿って移動できるようになっている。

又、可動ブラテン4とリアブラテン3間にはトグル機構5が設けられ、可動ブラテン4は該トグル機構5の駆動により、タイバー7に沿って図中左右に移動可能になっている。トグル機構5のクロスヘッド5aにはボールナットが固着され、該ボールナットはボールネジ6と螺合し、ボールネジ6はリアブラテン3に回転自在に軸支され、型締用サーボモータ13によってタイミングベルト16、タイミング歯車15等を介して回転駆動されるようになっている。

20は射出成形機を制御する制御装置としての数値制御装置（以下、NC装置という）で、該NC装置20はNC用のマイクロプロセッサ（以下、CPUという）21とプログラマブルマシコンローラ（以下、PMCという）用のCPU22を有しており、PMC用CPU22には射出成形機のシーケンス動作を制御するシーケンスプログラム等を記憶したROM26がバス接続され、また、データの一時的記憶等に利用されるRAM27がバス接続されている。NC用CPU21には、射出成形機を全体的に制御する管理プログラムを記憶したROM24、データの一時的記憶等に利用されるRAM25、及び、射

5

出用、クランプ用、スクリー回転用、エジェクタ用等の各軸のサーボモータを駆動制御するサーボ回路がサーボインターフェイス28を介して接続されている。なお、第1図では型締用のサーボモータ13、サーボ回路29のみ図示している。NC用CPU21とPMC用CPU22はバスアービタコントローラ（以下、BACという）23でバス結合され、又、該BAC23にはバブルメモリやCMOSメモリで構成される不揮発性の共有RAM30、入力回路31、出力回路32の各バスが接続され、該BAC23によって使用するバスを制御するようになっている。

共有RAM30には、射出成形機の各動作を制御するNCプログラム等を記憶するメモリ部と各種設定値、パラメータ、マクロ変数を記憶するメモリ部を有する。入力回路31には射出成形機に設けた各センサからの信号が入力されるようになっており、出力回路32は射出成形機に設けた各種アクチュエータに接続され、特に、本発明と関係して型厚調整用モータ12を駆動するための開閉器40が該出力回路32に接続されている。又、該出力回路32はサーボ回路29に接続され、トルクリミット値をサーボ回路29に出力し、サーボ回路29から出力されるトルク指令20値にリミットをかけてサーボモータ13の出力トルクを制限するようになっている。なお、該サーボ回路29には、サーボモータ13に取付けられたサーボモータ13の回転位置を検出する位置検出器としてのパルスエンコーダ14の出力信号を入力し、サーボモータ13の位置、速度等を制御するようになっている。

又、BAC23には、オペレータパネルコントローラ33を介してCRT表示装置付手動データ入力装置（以下、CRT/MDIという）34が接続されている。

射出成形機を移動するにあたり、CRT/MDI34により各種成形条件を設定し、共有RAM30に格納するが、本発明と関係する点について以下述べる。CRT/MDI34より型締力を設定すると、PMC用CPU22は該設定型締力に対応するクロスヘッド5aの位置、即ちクロスヘッド5aをボールネジ6に沿って第1図中左右に移動させるサーボモータ13の設定型締力位置を計算し、共有RAM30に記憶させる。なお、サーボモータ13の回転位置とクロスヘッド5aの位置は比例するので、以下、クロスヘッド位置で説明し、クロスヘッド5aの設定型締力位置をL0とする。

次に、CRT/MDI34より型厚調整指令を入力すると、PMC 40用CPU22は、ROM26より第2図（a）、（b）のフローチャートで示す型厚調整処理のプログラムを読み出し、型厚調整処理を実行する。

まず、PMC用CPU22はトグル機構の形式等によって決まり、予めプログラムに設定されているトルクリミット値T1をBAC23、出力回路30を介して締型用のサーボモータ13のサーボ回路29に出力し、サーボモータ13の出力トルクをトルクリミット値T1で制限し、BAC23を介して共有RAM30にクロスヘッド5aがトグルリンクを伸び切った状態にする位置、即ち、ロックアップ状態の位置を書込み、NC 50

6

用CPU21に締型用サーボモータ13を該ロックアップ位置まで駆動するよう指令を出す。通常、このロックアップ位置を原点とし、トグルリングが縮み、クロスヘッド5aが第1図中左方（可動プラテン4も左方）へ移動する方向をプラス方向とされており、そのため、サーボモータ13へ「0」の位置へ移動するよう指令が出され、NC用CPU21はパルス分配を行い、サーボインターフェイス28、サーボ回路29を介してサーボモータ13を駆動し、クロスヘッド5aを前進（第1図中右方）させ、可動プラテン4を前進させる（ステップS1）。次に、PMC用CPU22は、NC用CPU21がサーボインターフェイス28を介してサーボ回路29内のエラーレジスタの値を読取り、共有RAM28に格納したエラー量 ϵ をBAC23を介して読取り、該エラー量 ϵ が設定所定量 ϵ_0 以上に達したか否か（ステップS2）、及び、ロックアップ位置即ち「0」の位置までパルス分配が完了し、共有RAM30にNC用CPU21から移動指令位置のロックアップ位置（「0」の位置）のインボジション幅に入ったことを示すインボジション信号が書込まれたか否か判断し（ステップS3）、このステップS2、S3の判断を繰り返し行い、金型1がタッチし、可動プラテン4の移動が停止し、その結果、クロスヘッド5a及びサーボモータ13の回転が停止すると、サーボ回路29内のエラーレジスタにはNC用CPU21からサーボインターフェイス28を介して出力されたパルス量が蓄積され、パルスエンコーダ14からのフィードバックパルスによって減算されないから、エラーレジスタの値、即ち、エラー量 ϵ は増大し、このエラー量 ϵ が所定値 ϵ_0 以上になるとサーボモータ13の駆動を停止させる（ステップS4）。このように、エラー量 ϵ が所定値 ϵ_0 以上になることによって金型タッチを検出している。次に、パルスエンコーダ14からのフィードバックパルスを計数し、サーボ回路29、サーボインターフェイス28、NC用CPU21を介して共有RAM内の現在値レジスタに書込まれているサーボモータ14の回転位置、即ちクロスヘッド5aの現在位置Lを読取り、該位置Lが設定された型締力位置L0より大きいと判断する（ステップS5）。現在位置Lが設定型締力位置L0より大きいとき、即ち、トグル機構5のリンクの屈曲量が設定型締力位置の屈曲量より大きいとき（トグル機構5のリンクが伸切りロックアップ状態になったときのクロスヘッド5aの位置を「0」とし、リンクが屈曲する方向へのクロスヘッド5aの移動方向をプラス（第1図中左方向をプラス）としているので、現在位置Lが設定型締力位置L0以上であることは、リンクの屈曲量が設定型締力位置における屈曲量より大きいことを意味する）、ステップS11へ移行し、現在位置Lが設定型締力位置L0より小さいときはステップS6へ移行する。又、ステップS2、S3の処理中、ステップS3でインボジション信号を検出すると、インボジション信号が共有RAM30に書込まれたことはクロスヘッド5aの現在位置Lが「0」であることを意味するから、現在位置Lが設定型締力位置L0より小さい

7

ので、このときステップS6へ移行する。

ステップS6では、PMC用CPU22はサーボモータ13を逆転させて、所定量だけクロスヘッド5aを後退（第1図中左方）させ可動プラテン4を後退させる。この後退位置は、設定型締力位置L0より大きい位置になるように設定する。これにより、金型1は開いた状態となる。次に、トルクリミット値を設定された値T2に変更しサーボ回路29へ出力し（ステップS7）、BAC23, 出力回路32を介して開閉器40の正転スイッチをオンにして、型厚調整用モータ12を正転させてリアプラテン3を前進（第1図中右方）させる（ステップS8）。そして、前述同様サーボ回路29内のエラーレジスタの値、即ち、エラー量 ϵ が所定量 ϵ 0以上になったか否か監視し（ステップS9）、所定量 ϵ 0以上になると開閉器40をオフにし型厚調整用モータ12の駆動を停止させリアプラテン3の前進を停止させる（ステップS10）。即ち、金型1が開いた状態からリアプラテン3を前進させると金型1がタッチし、さらにリアプラテン3が前進すれば可動プラテン4は後退し、トグル機構5のリンクをさらに屈曲させてクロスヘッド5aを後退させ、トルクリミットT2でトルク制限されたサーボモータ13を回転させ、エラー量が増加し、所定量 ϵ 0以上となった時点で金型タッチが生じたとして、リアプラテン3の前進を停止する。なお、サーボモータ13にはトルクリミットT2がかけられているので、型厚調整用モータ12に過大な電流が流れることはない。

かくして、クロスヘッド5aの位置Lは設定型締力位置L0より大きい状態となる。

第3図は、可動プラテン4, リアプラテン3, トグル機構のクロスヘッド5aの関係を概略的に示した説明図であり、ステップS10の処理を終え、ステップS11の処理開始30前においては第3図（a）の状態にある。即ち、可動プラテン4は、金型タッチ位置Pで停止しており、クロスヘッド5aの位置は、第3図（d）に示すように、トグル機構5のリンクを伸び切った状態にしたときのクロスヘッド5aの位置を「0」とし、該「0」点よりリンクが屈曲し、リアプラテン3側に移動する方向をプラスとして現在「L」の位置にあり、この現在位置Lは設定型締力位置L0より大きい（後退）位置にある。

そして、PMC用CPU22は、ステップS11で、トルクリミット値をトルク機構の形式によって決まり、予め設定されている値T3に切り替える。次に、リアプラテン3を後退（第1図、第3図中左方）させながら同期して可動プラテン4を前進させることになるが、クロスヘッド5aの移動速度、即ち、サーボモータ13の回転速度と可動プラテン4の移動速度は、トグル機構5がその間に存在するためリニアな関係になく、トグル機構5のリンクの屈曲度に応じて、サーボモータ13（クロスヘッド5a）の移動速度に対する可動プラテン4の速度は変化する。そのため、射出成形機の構成が決まり、プログラムを作成する段階で、リアプラテン3の移動速度と可動プラテン4の50

8

移動速度が略同一となるように、サーボモータ13の基準速度（プログラムによる指令速度）に対するオーバライド値をクロスヘッド位置に応じて設定し、ROM26内にテーブルを設けて記憶させておく。即ち、クロスヘッド位置がL1, L2...Lnに対し、各々オーバライド値V1, V2...Vnを対応させて予め設定しておく。

そこで、ステップS12では現在のクロスヘッド位置Lを読み、上記ROM26内に設けられたテーブルより該位置Lに対応するオーバライド値を読み出し、共有RAM30に書き込む。そして、NC用CPU21に設定型締力位置L0までサーボモータ13を駆動し可動プラテン4を移動させるよう指令を出力する（ステップS13）。その結果、NC用CPU21はプログラムによる指令速度にオーバライド値を乗じた速度でサーボモータ13を駆動し可動プラテン4を前進させる（ステップS13）。一方、PMC用CPU22は出力回路32を介して、開閉器40の逆転スイッチをオンにして型厚調整用モータを逆転させ、リアプラテン3を後退させる（ステップS14）。このとき、リアプラテン3は所定速度で後退することとなるが、可動プラテン4の移動速度は、この所定速度と略同一速度となるようオーバライド値によって調整されているから、略同速度でリアプラテン3は後退し、可動プラテン4は前進し、第3図（b）に示すように金型1は閉じた状態（金型タッチ状態）を保持しながら移動することとなる。

そして、PMC用CPU22は、クロスヘッド5aの位置L、即ちサーボモータ13の回転量を示す現在値レジスタの値を読み取り、オーバライド切換位置に達したか（ステップS15）、NC用CPU21から指令値の設定型締力位置L0に達したとき出力されるインポジション信号が共有RAM30に書込まれたか否か判断しており（ステップS17）、オーバライド切換位置にクロスヘッド位置Lが達する毎に、その位置に対応するオーバライド値を上記テーブルより読み出し、共有RAM30に書き込み、サーボモータ13即ちクロスヘッドの移動速度を調整し、可動プラテン4の移動速度をリアプラテン3の移動速度と略同一にさせる。

かくして、第3図（c）に示すように、クロスヘッド5aの位置Lが設定型締力位置L0に達し、インポジション信号が出力されると（ステップS17）、サーボモータ13、型厚調整用モータ12の駆動を停止し、可動プラテン4, リアプラテン3の移動を停止させる（ステップS18）。これにより、型厚調整処理は終了する。

型厚調整処理が終了した段階では、第3図（c）に示すように、金型1はタッチした状態でクロスヘッド5aの位置は設定型締力を発生できる位置L0にある。その後、型締を開始させれば、クロスヘッド5aはロックアップ位置（「0」の位置）に達し、タイバー7を伸ばし第3図（d）に示す状態となり、設定型締力を発生させることとなる。

発明の効果

以上述べたように、本発明は、従来のように型厚調整

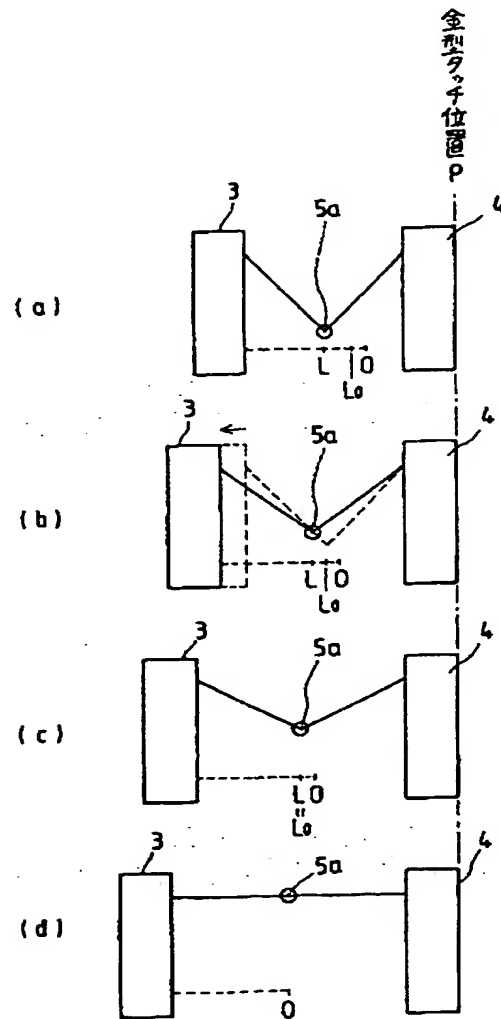
用モータ及び型締用のサーボモータを少しずつ交互に駆動し、リアプラテン、可動プラテン位置を徐々に調整し、型厚調整を行うものではないので、型厚調整に時間を短縮させることができる。金型タッチを行わせる際には、サーボモータにトルク制限がされているため、金型タッチしても型厚調整用モータに過大電流が流れることはなく、型厚調整用モータの消耗が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

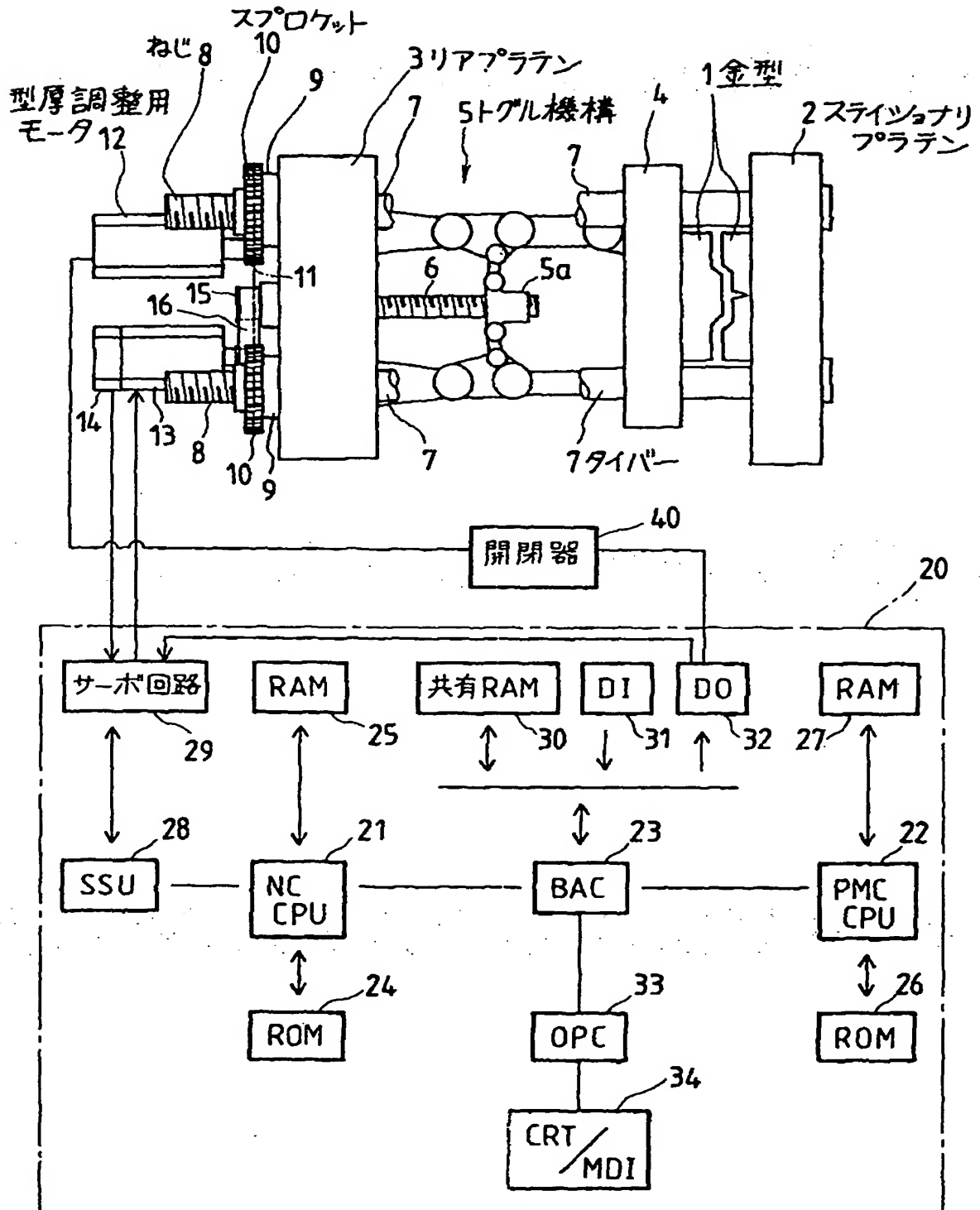
第1図は本発明の一実施例の要部概要図、第2図(a)、(b)は同実施例における型厚調整処理のフローチャート、第3図(a)、(b)、(c)、(d)は型厚調整時の説明図である。

1……金型、3……リアプラテン、4……可動プラテン、5……トグル機構、5a……クロスヘッド、12……型厚調整用モータ、13……型締用のサーボモータ、20……数値制御装置。

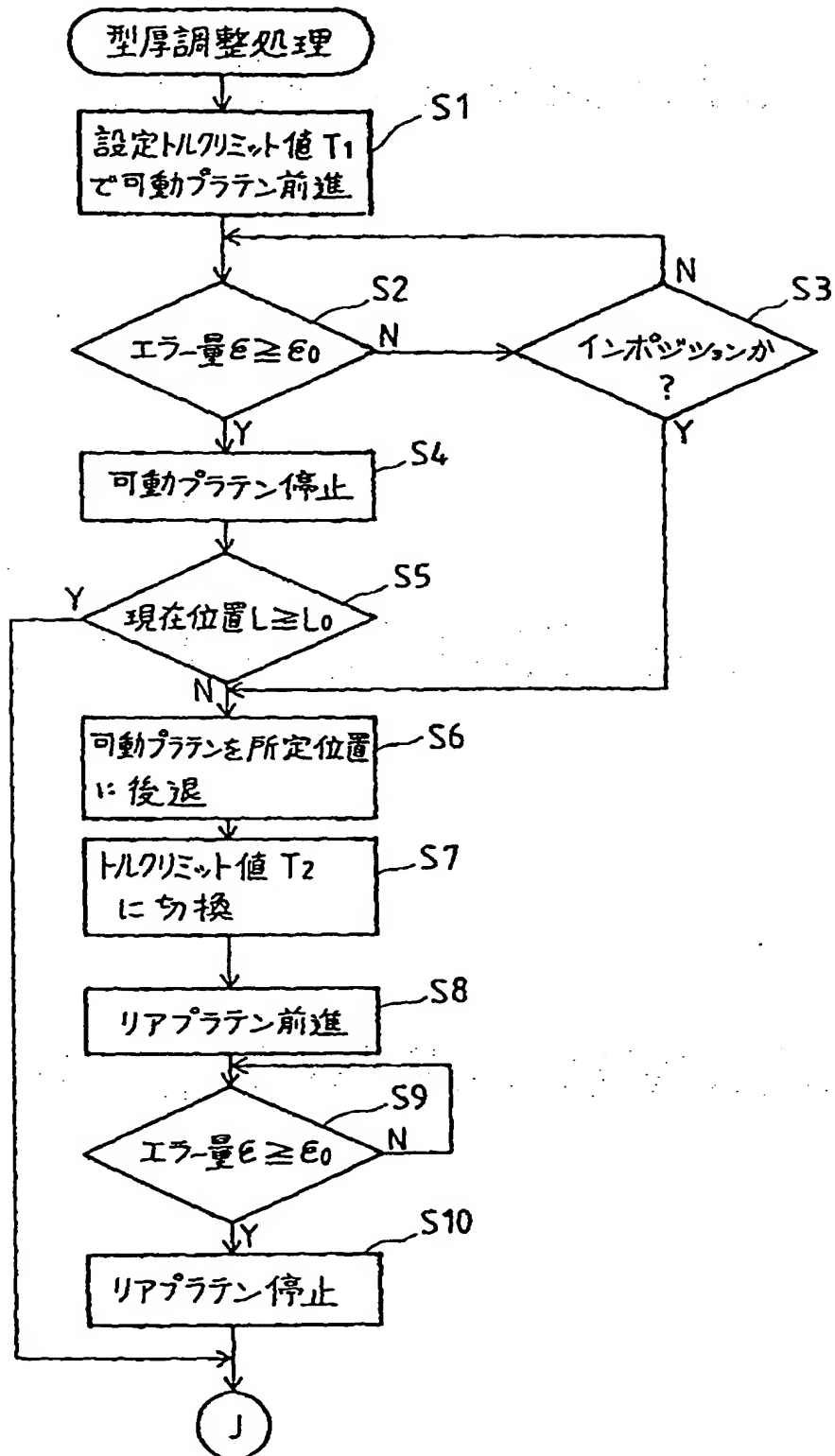
【第3図】



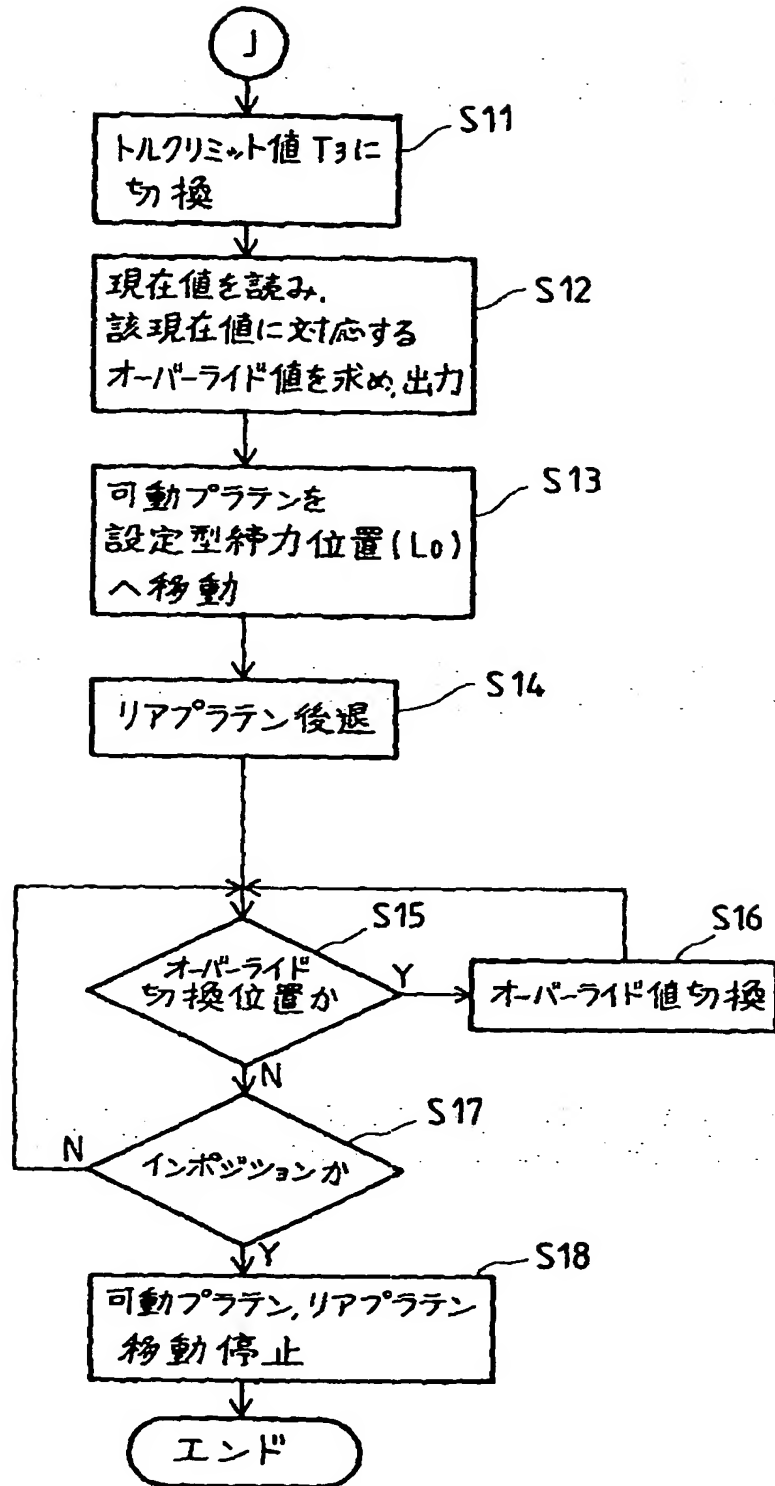
【第1図】



【第2図 (a)】



【第2図 (b)】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 稔
東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 フ
ァナック株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 分部 修一
東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 フ
ァナック株式会社商品開発研究所内